

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1991/1992

Oktober/November 1991

EBB 121/3 - Bahan I

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH soalan semuanya.

Jawab LIMA dari tujuh soalan.

Jawab sekurang-kurangnya SATU soalan dari Bahagian A dan DUA soalan dari Bahagian B.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Bahagian A

1. [a] Terangkan ikatan-ikatan ionik, kovalen dan logam serta berikan dua contoh bahan bagi setiap jenis ikatan.

(30 markah)

- [b] Lukiskan indeks Miller berikut pada suatu sel unit kiub.
[1 $\bar{1}$ 1], [$\bar{1}$ 12], (1 $\bar{2}$ $\bar{1}$), (302), (110)

(25 markah)

- [c] Jelaskan apa yang dimaksudkan dengan sains bahan dan kejuruteraan bahan.

(15 markah)

- [d] Berikut diberikan nombor atom untuk unsur-unsur yang dinamakan P, Q, R, S dan T.

<i>Unsur</i>	<i>Nombor atom</i>
P	11
Q	29
R	35
S	20
T	15

- i) Tuliskan konfigurasi elektron setiap unsur tersebut.
ii) Berdasarkan konfigurasi tersebut, nyatakan sama ada unsur tersebut gas lengai, logam alkali, logam peralihan, gas halogen, atau sebagainya.

(30 markah)

2. [a] Kirakan lompong (void) celahan yang terbesar dalam kekisi besi kiub berpusat muka. Jejari atom besi dalam kekisi kiub berpusat muka ialah 0.129 nm. Manakala lompong (void) celahan yang terbesar berlaku pada kedudukan (1/2, 0, 0), (0, 1/2, 0), (0, 0, 1/2).
(Jawapan hendaklah di dalam unit Amstrong).

(40 markah)

- [b] Titanium mengalami penjelmaan polimorf daripada struktur hablur kiub berpusat jasad kepada susunan padat heksagonal semasa penyejukan pada 820°C . Kirakan peratus perubahan dalam isipadu bila struktur hablur tersebut berubah. Parameter kekisi a untuk kiub berpusat muka ialah 0.32 nm , manakala parameter kekisi a untuk susunan padat heksagonal ialah 0.2950 dan $c = 0.4683\text{ nm}$.

(30 markah)

- [c] Terangkan tiga daripada tajuk-tajuk berikut;

- i) Tiga jenis kecacatan titik.
- ii) Dua parameter utama menentukan darjah penguatan larutan pepejal.
- iii) Kesan saiz butiran ke atas kekuatan logam.
- iv) Kecacatan tindanan dan sempadan kembaran.

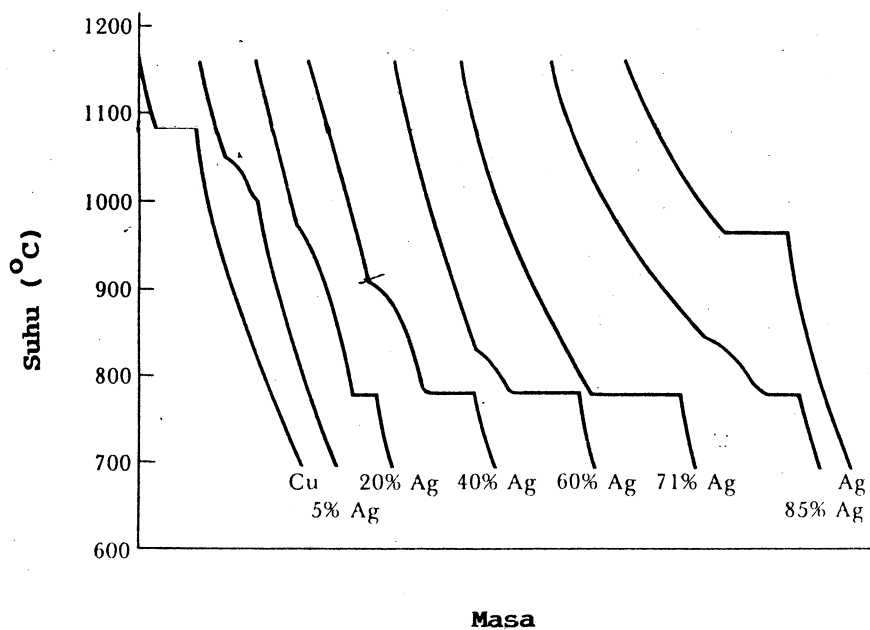
(30 markah)

3. [a] Takrifkan istilah-istilah berikut:

- i) Garis solidus
- ii) Tindakbalas eutektik dan peritektik
- iii) Sistem isomorfus
- iv) Had keterlarutan
- v) Peraturan Lever

(30 markah)

- [b] i) Keluk-keluk penyejukan telah diperolehi untuk beberapa siri aloi Ag-Cu (Rajah 1). Gunakan keluk-keluk penyejukan tersebut untuk menghasilkan satu gambarajah fasa Ag-Cu. Keterlarutan maksimum kuprum dalam perak ialah 7.9%, manakala keterlarutan maksimum perak dalam kuprum ialah 8.8%. Keterlarutan pada suhu bilik adalah menghampiri sifar.



Rajah 1: Keluk-keluk penyejukan untuk siri aloi Ag-Cu.

- ii) Pada komposisi aloi 40 Ag-60 Cu, buatlah satu analisis fasa pada suhu-suhu 950°C, 850°C, dan 800°C. Analisis fasa mestilah melibatkan penentuan fasa-fasa yang hadir, serta komposisi kimia dan amaun setiap fasa tersebut.

(70 markah)

Bahagian B

4. "Sifat-sifat fizikal dan mekanikal tertentu bahan-bahan kejuruteraan amat bergantung ke atas struktur".

Bincangkan pernyataan di atas. Perbincangan anda hendaklah termasuk penerangan makna sebutan 'struktur'.

(100 markah)

5. [a] Secara ringkas jelaskan kepentingan ujian tegangan dalam penilaian bahan untuk kegunaan kejuruteraan. Lukiskan lengkungan tegasan-terikan yang tipikal untuk keluli berkarbon rendah yang diperolehi daripada ujian tegangan dan apakah parameter-parameter bahan yang boleh ditentukan secara terus daripada plot tersebut. Terangkan kesemua parameter-parameter tersebut.

(70 markah)

- [b] Beban sebanyak 2000 kg digantung melalui dua wayar yang setiap satunya bersaiz sama iaitu bergarispusat 6.4mm. Satu wayar adalah keluli dan yang satu lagi adalah aluminium. Tentukan terikan kejuruteraan sepaksi yang dihasilkan oleh kedua wayar tersebut.

Kirakan saiz wayar aluminium yang diperlukan untuk memberi terikan kejuruteraan yang sama seperti dalam keluli.

(Modulus Young keluli = 2.1×10^5 MN/m² dan untuk aluminium = 0.703×10^5 MN/m²).

(30 markah)

6. [a] Terangkan ujian hentaman Charpy-bertakuk-V. Bincangkan fenomena yang disebut sebagai peralihan rapuh-ke-mulur.

(60 markah)

- [b] Takrifkan faktor keamatan tegasan dan faktor keamatan tegasan genting. Satu tegasan rekabentuk ke atas komponen struktur tertentu ialah 690 MPa dalam tegangan. Untuk keadaan ini, tentukan saiz retakan genting (a_c) untuk;

- i) keluli aloi; dan
- ii) aloi titanium; kedua-duanya pada paras kekuatan ialah 1035 MPa.

Data:

K_{IC} untuk keluli aloi = $132 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$

K_{IC} untuk aloi titanium = $60 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$

Aloi yang manakah lebih kepekaan retakannya?

(40 markah)

7. Tuliskan nota ringkas untuk 4 daripada tajuk di bawah:

- [a] Polimer silikon
- [b] Bahan-bahan magnetik seramik
- [c] Simen Portland mengeras pantas
- [d] Bahan-bahan superkonduktor
- [e] Polimer termoset

(100 markah)

-oooOooo-